

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002252

International filing date: 15 February 2005 (15.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-037869
Filing date: 16 February 2004 (16.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 6 日
Date of Application:

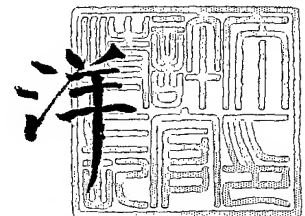
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 3 7 8 6 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 7 8 6 9]

出 願 人 光洋精工株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 106878
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F04C 15/00
F04D 13/06

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内
【氏名】 阪田 隆敏

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内
【氏名】 浅井 康夫

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内
【氏名】 行竹 康博

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内
【氏名】 吉浪 弘治

【特許出願人】
【識別番号】 000001247
【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

【代理人】
【識別番号】 100090608
【弁理士】
【氏名又は名称】 河▲崎▼ 眞樹

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 046374
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ハウジング内を分画する内壁に設けた孔を挿通して配設された回転軸の一端側に、流体を吸引・吐出するポンプ部が形成されているとともに、前記回転軸の他端側に、この回転軸の外周に固定されたロータコアと永久磁石とからなるロータと、このロータの周囲に配置されたティース部を有するステータコアとコイルとからなるステータと、を備えるモータ部が形成されてなる電動ポンプユニットにおいて、

前記ロータを構成する永久磁石が、前記ロータコアの内部に埋め込まれていることを特徴とする電動ポンプユニット。

【請求項 2】

前記ロータコアの外径面とこれに対向する前記ステータコアの内径面との間に軸受すきまを設け、前記回転軸の回転をこのステータコアで支持することを特徴とする請求項 1 に記載の電動ポンプユニット。

【請求項 3】

前記ステータコアが、円筒状の内周面を有する環状コアとこの環状コアの外周面から径方向に突出するティース部とを備える環状ステータコアであることを特徴とする請求項 2 に記載の電動ポンプユニット。

【請求項 4】

前記ロータコアの外径面とこれに対向する前記ステータコアの内径面の少なくとも一方に、非磁性体からなる固体潤滑被膜が形成されていることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の電動ポンプユニット。

【請求項 5】

前記永久磁石が希土類磁石であり、かつ、前記ロータコアが積層した電磁鋼板を用いて形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の電動ポンプユニット。

【書類名】明細書

【発明の名称】電動ポンプユニット

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば車載用のウォーターポンプやオイルポンプ等、液体を循環させるポンプ室と空気環境下の電動モータ室とが隣接して配置されたコンパクトな電動ポンプユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境への負荷の少ない電気自動車や、排出ガスの少ないいわゆるハイブリッドカーが注目されており、実用段階に入ったものも登場している。これらの自動車は、エンジンが無いあるいは間欠動作を行なうため、従来エンジンに掛け渡した無限ベルトにより駆動されていたポンプ等の補機類は、その駆動源を電動モータに置き換える必要がある。

【0003】

従来、この種の電動ポンプは、ポンプとモータとを別体に形成し、ポンプの回転軸とモータの回転軸との間を、例えばオルダムジョイント等の継ぎ手を用いて駆動伝達可能に連結していた。しかしながら、このような構成の場合、一対のシャフトにそれぞれ対応して軸受やオイルシールを設けているため、部品点数が多く、装置も大型で製造コストも高くなってしまふ。そこで、本出願人らは、モータの回転軸とポンプの回転軸を単一のシャフトで兼用することにより、小型で安価な電動ポンプユニットを提案している（特許文献1を参照）。

【0004】

図6は、従来の電動ポンプユニットの構造を示す模式的断面図であり、図7は、図6のC-C線矢視断面図である。

【0005】

この例は、自動車のミッション用油圧ポンプとして用いられるトロコイドポンプを示したものであり、ハウジングの内部には、電動モータ室（モータ部12）とポンプ室（ポンプ部13）とが、隣接して形成されている。また、このハウジング内には、モータ部12によって回転駆動される駆動軸であると同時にポンプ部13の回転軸ともなる主軸14が配置されており、その軸方向両端部が、このハウジングに設けられた軸受31および32により回転自在に支持されている。

【0006】

ハウジングは、例えばアルミ合金製であり、モータ部12のカバーとしてのモータハウジング11bと、主にポンプ部13が収納されるポンプハウジング11aと、このポンプハウジング11aの開口を密閉するポンププレート11cとを連結して構成されている。このポンプハウジング11aは、ポンプ部13とモータ部12とを分画する内壁11dを備えるとともに、その径方向略中央には、主軸14を挿通させるための貫通孔11hが形成されている。なお、図中の符号15はモータのロータコア、16はマグネット（永久磁石）、17は保護環、18はモータのステータコア、18aはステータコアのティース部、19はコイル、21はトロコイドポンプのアウタロータ、22はトロコイドポンプのインナロータ、33はオイルシールである。

【0007】

以上のような電動ポンプユニットのモータには、一般的に、表面磁石（Surface Permanent Magnet：以下、SMPと略称する）構造のブラシレスモータが用いられている。

【0008】

図8は、この例におけるモータのロータ部の構成を示す分解斜視図である。

この図のように、SMP構造のモータのロータ部は、非磁性体をコーティングした電磁鋼板を打ち抜き、積層して形成されたロータコア15と、このロータコア15の外周に配置された筒状マグネット（リング磁石）16とを主体として構成されており、これらの周

囲には、表面に露出したマグネット 16 を保護するためのステンレス鋼等の非磁性体からなる保護環 17 が嵌め入れられている。なお、ロータ部の構成として、前記筒状のマグネット 16 に代わり、ロータコア 15 の外周面に等分して設けた軸方向溝に、複数の棒状マグネットを配置した構造（セグメント方式）のものもある。

【0009】

【特許文献 1】特開 2002-31065 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、自動車に搭載する補機類は、エンジンルーム内のスペースの減少から、更にコンパクトな製品が求められている。また、これらの補機類は、省エネ（燃費向上）のための軽量化と、競争力を向上させるためのコストダウンが常に求められており、以上のような電動ポンプユニットにおいても、従来と同等の機能と信頼性を有しながらも、更に軽量化で低コストの製品が要望されている。

【0011】

本発明は、上記する課題に対処するためになされたものであり、部品点数が少なく、かつ、小型で安価な電動ポンプユニットを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、ハウジング内を分画する内壁に設けた孔を挿通して配設された回転軸の一端側に、流体を吸引・吐出するポンプ部が形成されているとともに、前記回転軸の他端側に、この回転軸の外周に固定されたロータコアと永久磁石とからなるロータと、このロータの周囲に配置されたティース部を有するステータコアとコイルとからなるステータと、を備えるモータ部が形成されてなる電動ポンプユニットにおいて、前記ロータを構成する永久磁石が、前記ロータコアの内部に埋め込まれていることを特徴とする。

【0013】

本発明は、ポンプの回転軸とモータの回転軸とを単一のシャフトで兼用した電動ポンプユニットにおいて、モータに埋め込み磁石（Interior Permanent Magnet: 以下、IMP と略称する）構造を採用することによって、所期の目的を達成しようとするものである。

【0014】

すなわち、請求項 1 に記載の発明によれば、従来、SPM 構造であった電動ポンプユニットのモータを IMP 構造とすることにより、永久磁石を保護するための保護環が不要となる。従って、本発明の電動ポンプユニットは、従来の製品に比して、部品点数の削減と軽量化を実現することができる。

【0015】

また、請求項 2 のように、前記ロータコアの外径面とこれに対向する前記ステータコアの内径面との間に軸受すきまを設け、前記回転軸の回転をこのステータコアで支持する構成を採用すれば、従来この回転軸を支持するために配置していた転がり軸受も省略することが可能になる。これら軸受を省略することにより、電動ポンプユニットのコストを低減できることは勿論、ユニット軸方向の寸法を短縮することが可能になり、電動ポンプユニットを更にコンパクトに構成することができる。

【0016】

ここで、本発明の電動ポンプユニットに用いるステータコアとしては、円筒状の内周面を有する環状コアとこの環状コアの外周面から径方向に突出するティース部とを備える環状ステータコアを、好適に採用することができる（請求項 3）。

【0017】

すなわち、周方向に途切れのない筒状内周面を有するステータコアを使用することによって、ステータコアの内周面とこれに摺接するロータコアの外周面との間の油膜形成が容

易になる。

【0018】

また、本発明の電動ポンプユニットは、前記ロータコアの外径面とこれに対向する前記ステータコアの内径面の少なくとも一方に、非磁性体からなる固体潤滑被膜を形成しても良い（請求項4）。

【0019】

この非磁性固体潤滑被膜により、モータの効率を損なうことなく、上記ロータコアとステータコアの間の摩擦を低減することができる。

【0020】

なお、本発明の電動ポンプユニットのモータ（ロータ部）に用いる永久磁石としては、希土類磁石が好ましく、また、ロータコアは、電磁鋼板を積層して形成したものが好ましい（請求項5）。この構成により、モータを高回転化および高効率化することができる。

【発明の効果】

【0021】

以上のように、本発明の電動ポンプユニットによれば、モータのロータ部の永久磁石を保護するための保護環が必要なく、従来の製品に比して、部品点数の削減と軽量化を達成することができる。

【0022】

また、回転軸の回転をステータコアで支持する構成を採用すれば、従来この回転軸を支持するために配置していた転がり軸受も省略することが可能で、電動ポンプユニットを更にコンパクトに構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、図面を参照しつつこの発明を実施するための形態について説明する。

図1は、本発明の第1実施形態における電動ポンプユニットの構造を示す模式的断面図であり、図2は図1のA-A線矢視断面図である。また、図3は、本実施形態におけるモータのロータ部の構成を示す分解斜視図である。

【0024】

本実施形態における電動ポンプユニットも、自動車のトランスミッション用油圧ポンプとして用いられるトロコイドポンプを示したものであり、ハウジングの内部には、電動モータ室（モータ部2）とポンプ室（ポンプ部3）とが、隣接して形成されている。また、このハウジング内には、モータ部2によって回転駆動される駆動軸であると同時にポンプ部3の回転軸ともなる主軸4が配置されている。

【0025】

ハウジング1aは、例えばアルミ合金製であり、そのモータ部2側開口およびポンプ部3側開口には、それぞれの開口を密閉するモータプレート1bおよびポンププレート1cが配置されている。また、このハウジング1aは、ポンプ部3とモータ部2とを分画する内壁1dを備えており、その径方向略中央には、主軸4を挿通させるための貫通孔1hが形成されている。なお、図中の符号5はモータのロータコア、6はマグネット（永久磁石）、7はモータのステータコア、7aはステータコアのティース部、9はコイル、21はトロコイドポンプのアウタロータ、22はトロコイドポンプのインナロータである。

【0026】

本実施形態における電動ポンプユニットの特徴は、図3に示すように、ロータコア5が、周方向に等配された穴5a、5a、...を有する電磁鋼板を積層して形成されており、マグネット6がこのロータコア5の内部に埋め込まれている点である。また、前記ロータコア5の外径とステータコア7の内径とは、僅かなすきまをなす寸法に形成されており、主軸4の回転を支持するすべり軸受として構成されている。

【0027】

以上のように、モータ部2をIMP構造とすることにより、この電動ポンプユニットは、従来のSPM構造モータのように、ロータコア5の周囲に保護環を配置する必要がない

。また、ステータコア 7 の内径面で主軸 4 の回転を支持するため、従来この回転軸を支持するために配置していた転がり軸受を省略することが可能になる。従って、本実施形態における電動ポンプユニットは、従来の製品に比べ、軽量・コンパクトで安価な電動ポンプユニットとすることができる。

【0028】

なお、ポンプ部 3 に満たされたオイル（図示省略）は、ハウジング 1 a の貫通孔 1 h からモータ部 2 に流入し、前記ロータコア 5 とステータコア 7 により構成されたすべり軸受の潤滑剤としても機能する。

【0029】

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

図 4 は、本発明の第 2 実施形態における電動ポンプユニットの構造を示す模式的断面図であり、図 5 は図 4 の B-B 線矢視断面図である。なお、第 1 実施形態と同様の機能を有する構成部材には、同じ符号を付記して、詳細な説明を省略する。

【0030】

本実施形態における電動ポンプユニットが第 1 実施形態と異なる点は、図 5 に示すように、モータ部 2 のステータコアとして、円筒状の内周面を有する環状コア 8 a と、この環状コア 8 a の外周面から径方向に突出するティース部 8 b と、このティース部 8 b を支承する筒状部材 8 c とからなる環状ステータコア 8 が用いられている点である。

【0031】

この環状ステータコア 8 は、周方向に途切れのない筒状内周面を有するため、このステータコア 8 の内周面とこれに摺接するロータコア 5 の外周面との間の油膜形成が容易になる。また、このステータコア 8 は内周面が円筒状であるため、機械加工（例えば研削加工等）により、この内周面を高精度に仕上げる事が可能である。

【0032】

従って、本実施形態における電動ポンプユニットは、前記第 1 実施形態と同様、軽量・コンパクトに構成でき得ることは勿論、すべり軸受部での摩擦が低減されることから、長寿命で、かつ、高回転にも対応可能な電動ポンプユニットとすることができる。

【0033】

なお、本発明の電動ポンプユニットにおいては、ロータコア 5 の外径面とこれに対向するステータコア（7，8）の内径面の少なくとも一方に、非磁性体（例えば PTFE 等のフッ素系樹脂）からなる固体潤滑被膜を形成しても良い。この非磁性固体潤滑被膜により、これらロータコアとステータコアの間の摩擦を更に低減することができる。

【0034】

また、本発明の電動ポンプユニットにおいては、ハウジングの貫通孔周辺に、ポンプ部に循環する流体を軸封するためのオイルシールやメカニカルシール等を配設しても良い。

【0035】

また更に、モータ部 2（ロータ）に用いるマグネット 6 としては、希土類（特にネオジム）磁石が好ましく、また、ロータコア 5 およびステータコア（7，8）として、電磁鋼板を積層して形成したものを好適に採用することができる。これらの採用により、モータを高回転化および高効率化することが可能となる。

【0036】

本発明におけるモータやポンプの構造は、上記実施形態での例に限定されるものではない。例えばインペラを用いたポンプやベーンポンプ等、他の構成の電動ポンプにも適用可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態における電動ポンプユニットの構造を示す模式的断面図である。

【図 2】 図 1 の A-A 線矢視断面図である。

【図 3】 本発明の第 1 実施形態の電動ポンプユニットにおけるモータのロータ部の構

成を示す分解斜視図である。

【図4】本発明の第2実施形態における電動ポンプユニットの構造を示す模式的断面図である。

【図5】図4のB-B線矢視断面図である。

【図6】従来の電動ポンプユニットの構造を示す模式的断面図である。

【図7】図6のC-C線矢視断面図である。

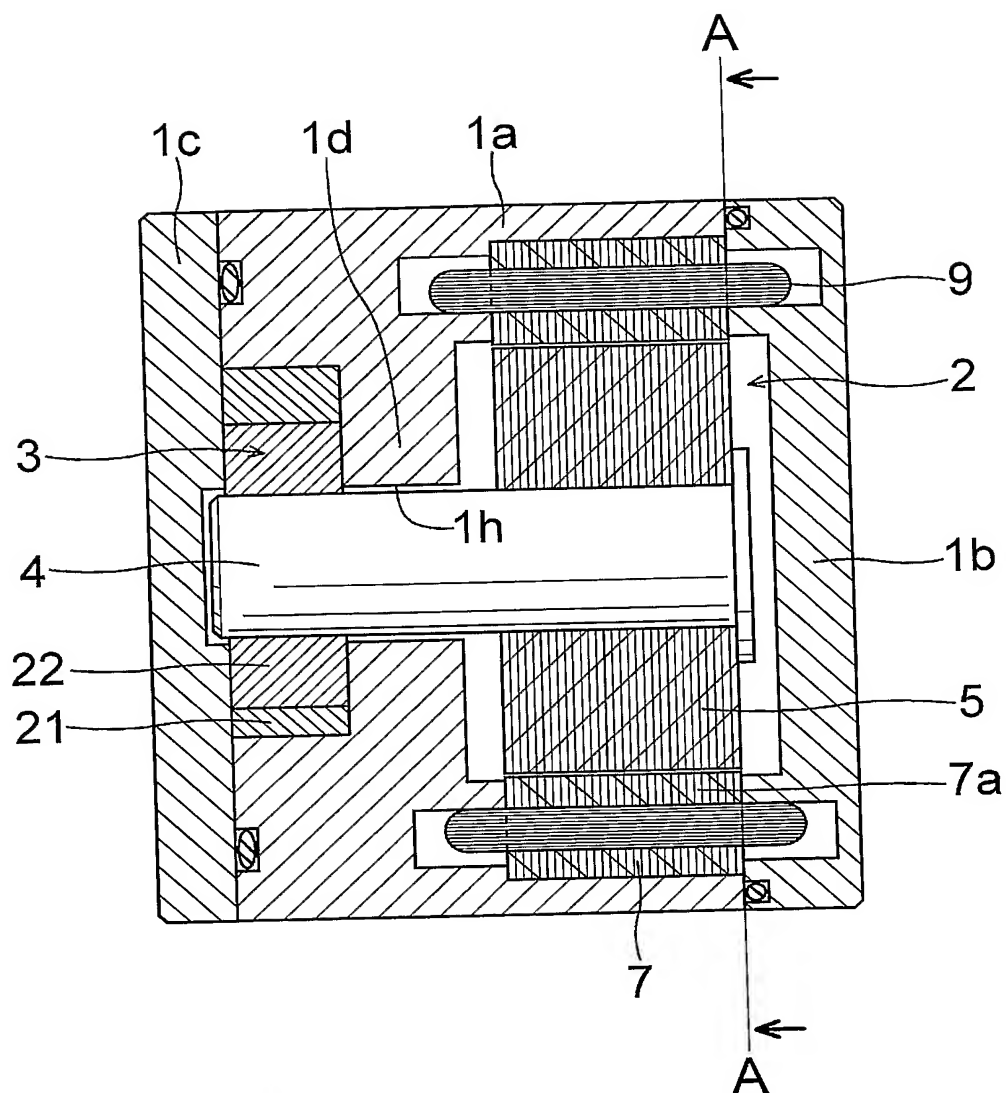
【図8】従来の電動ポンプユニットにおけるモータのロータ部の構成を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

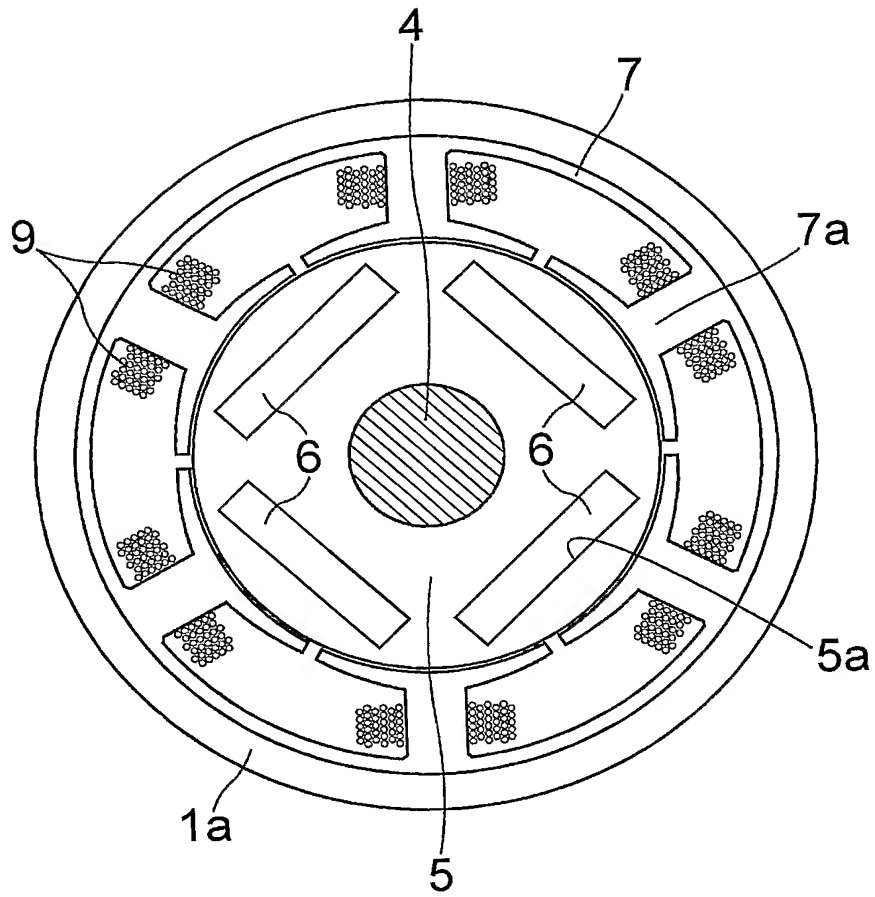
【0038】

- 1 a ハウジング
- 1 b モータプレート
- 1 c ポンププレート
- 1 d 内壁
- 1 h 貫通孔
- 2 モータ部（電動モータ室）
- 3 ポンプ部（ポンプ室）
- 4 主軸（回転軸）
- 5 ロータコア
- 5 a 穴
- 6 マグネット（永久磁石）
- 7 ステータコア
- 7 a ティース部
- 8 環状ステータコア
- 8 a 環状コア
- 8 b ティース部
- 8 c 筒状部材
- 9 コイル
- 11 a ポンプハウジング
- 11 b モータハウジング
- 11 c ポンププレート
- 11 d 内壁
- 11 h 貫通孔
- 12 モータ部
- 13 ポンプ部
- 14 主軸
- 15 ロータコア
- 16 マグネット
- 17 保護環
- 18 ステータコア
- 19 コイル
- 21 アウタロータ
- 22 インナロータ
- 31, 32 転がり軸受
- 33 オイルシール

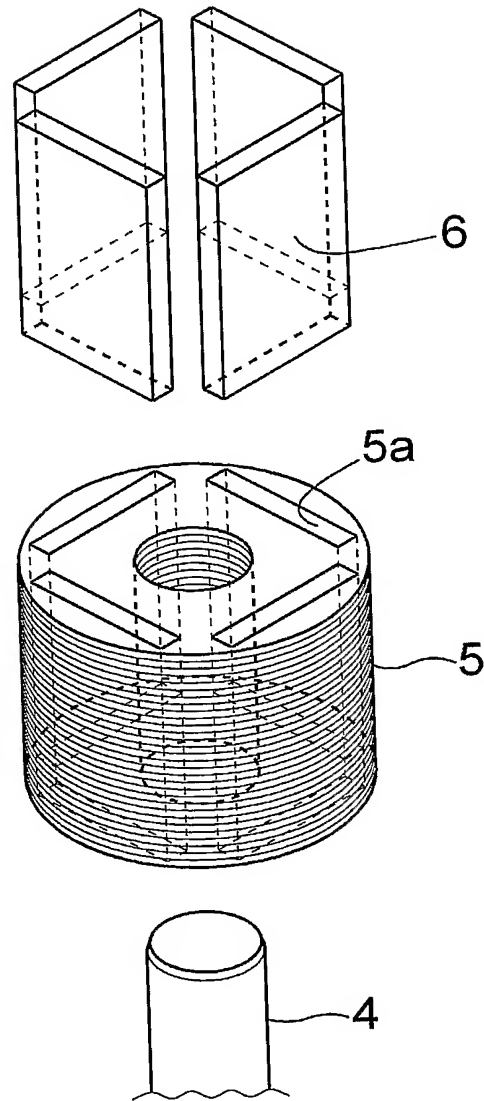
【書類名】 図面
【図 1】



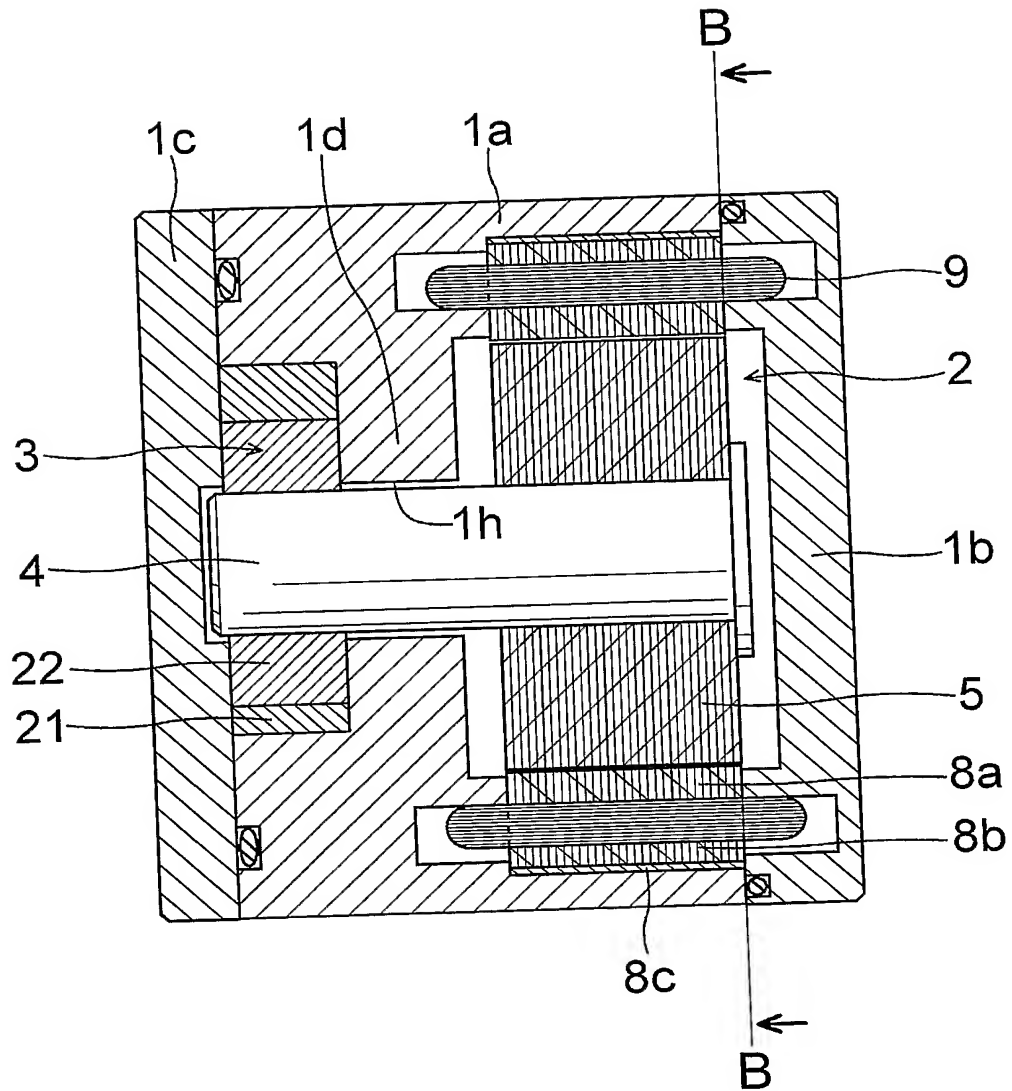
【図 2】



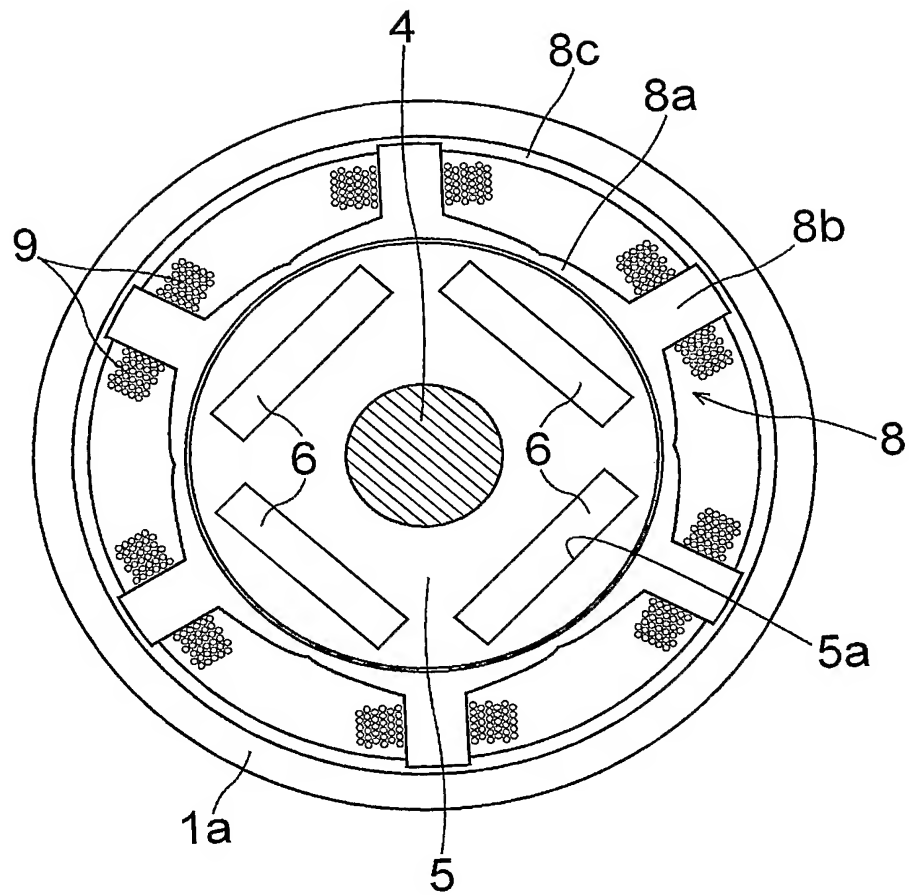
【図 3】



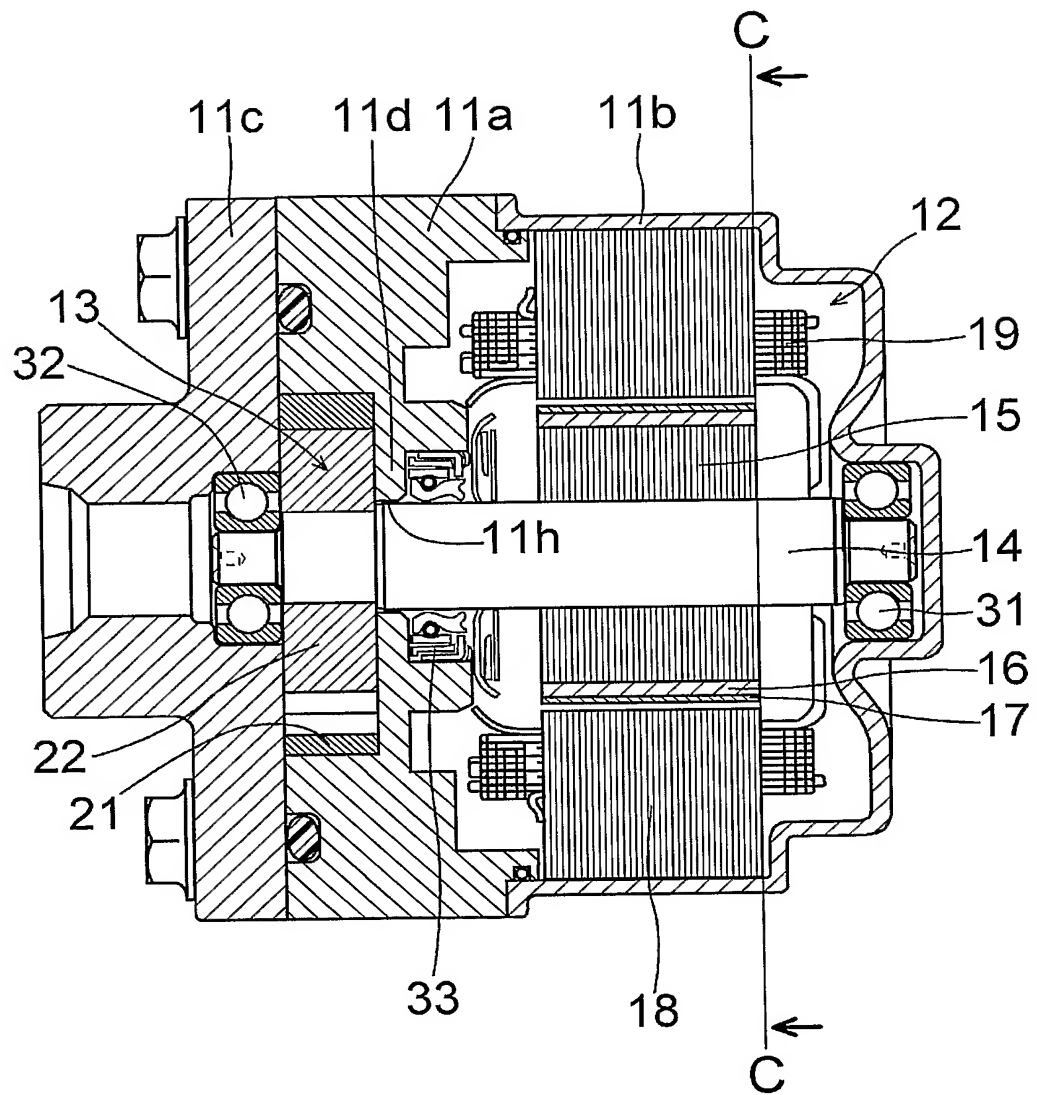
【図 4】



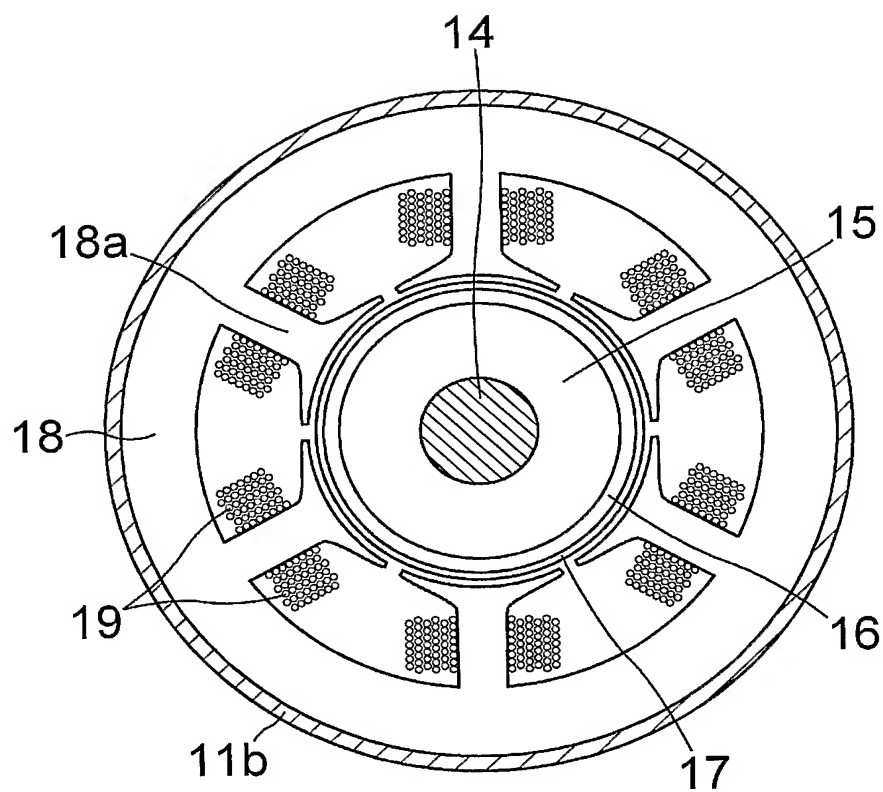
【図 5】



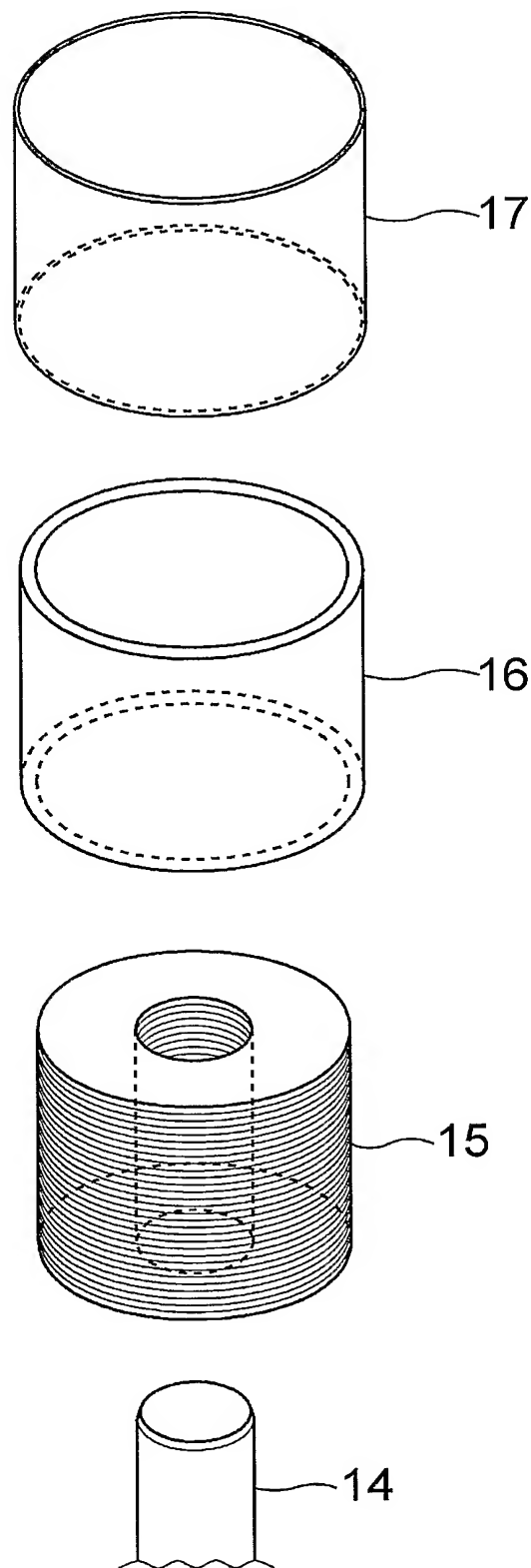
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品点数が少なく、かつ、小型で安価な電動ポンプユニットを提供する。

【解決手段】 ポンプ部の回転軸とモータ部の回転軸とを単一のシャフト（主軸 4）で兼用した電動ポンプユニットにおいて、モータのロータを、マグネット 6 がロータコア 5 の内部に埋め込まれた構造（IMP 構造）とする。この構成により、本発明の電動ポンプユニットは、ロータコア 5 の周囲に保護環を配置する必要がない。また、ステータコア 7 の内径面で、主軸 4 の回転を支持することが可能になる。従って、本発明の電動ポンプユニットは、従来の製品に比べ、軽量・コンパクトで安価な電動ポンプユニットとすることができる。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 3 7 8 6 9
受付番号	5 0 4 0 0 2 4 3 0 6 0
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 6 年 2 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 2月16日

特願 2 0 0 4 - 0 3 7 8 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 4 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号

氏 名

光洋精工株式会社